

**Electronic programmable locking system with key**

**Patent number:** DE19603320  
**Publication date:** 1997-08-07  
**Inventor:** UHLMANN GUENTER (DE)  
**Applicant:** UHLMANN GUENTER (DE)  
**Classification:**  
- international: E05B49/02; E05B47/00  
- european: E05B47/00D; E05B47/06C; G07C9/00E14C  
**Application number:** DE19961003320 19960131  
**Priority number(s):** DE19961003320 19960131

**Report a data error here**

**Abstract of DE19603320**

The system has its electronic components integrated into preferably a standard lock cylinder. In the cylinder are components (64) for storing the codes specific to the lock, for identifying the key and to release the lock, as well as a mechanical block to transmit the movement of the key to the catch of the cylinder. In the cylinder is an energy store. In or on the key is an electronic component to store a specific code as well as an element to couple mechanically with the catch mechanism of the cylinder. In both the cylinder and the key are communications components for the exchange of identification codes by electromagnetic radiation.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

03



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 196 03 320 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**E 05 B 49/02**  
E 05 B 47/00

21 Aktenzeichen: 196 03 320.9  
22 Anmeldetag: 31. 1. 96  
43 Offenlegungstag: 7. 8. 97

DE 196 03 320 A 1

71 Anmelder:  
Uhlmann, Günter, 97082 Würzburg, DE

74 Vertreter:  
Matschkur Götz Lindner, 90402 Nürnberg

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

56 Entgegenhaltungen:

DE	34 02 737 C1
DE	42 34 321 A1
DE	39 21 893 A1
DE	36 02 989 A1
DE	32 25 754 A1
EP	05 88 209 A1
EP	05 05 084 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elektronisch programmierbares Schließsystem mit einem Schloß, einem Schlüssel und Programmiervorrichtung

57 Die Erfindung richtet sich auf ein elektronisch programmierbares Schließsystem mit einem Schloß und einem dazu passenden Schlüssel, wobei sämtliche elektronischen Komponenten des Schlosses in einem vorzugsweise genormten Schließzylinder integriert sind; ferner auf ein elektronisch programmierbares Schloß mit einer integrierten Batterie zur Versorgung der Elektronik mit Energie; sowie schließlich auf einen elektronisch programmierbaren Schlüssel mit einer Antenne und/oder Induktionsspule zur Versorgung der Elektronik mit Energie und/oder zum Austausch von Daten mit dem Schloß oder einem Programmiergerät.

DE 196 03 320 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung richtet sich allgemein auf ein Schließsystem mit elektronisch programmierbaren Komponenten, nämlich einem Schloß und einem dazu passenden Schlüssel.

Die Geschichte des Schlosses begann vor etwa vier Jahrtausenden mit dem ägyptischen Holzschloß, welches mehrere, senkrecht angeordnete, bewegliche Zapfen enthielt, die durch den Schlüssel, ein Holzbrett mit eingelassenen Stiften, zum Öffnen angehoben werden mußten. Dieses Prinzip wurde vor etwa 150 Jahren von dem Amerikaner Linus Yale wieder aufgegriffen und führte so zu der Entwicklung moderner Sicherheitsschlösser, bei denen ein in einem Gehäuse drehbar gelagerter Zylinderkern mit senkrecht zu seiner Achse angeordneten Bohrungen versehen ist, welche sich in dem Gehäuse fortsetzen. In diesen Bohrungen befindet sich je ein Ober- und ein Unterstift. Diese Stifte werden durch Federn bis zu einem Anschlag in den Zylinderkern gedrückt und halten diesen bei einer bestimmten Winkelstellung unverdrehbar fest. Durch Einschieben des passenden Schlüssels werden die Stifte entgegen der Federkräfte so weit nach außen gedrückt, daß sämtliche Trennlinien zwischen je einem Ober- und Unterstift bündig mit der Mantelfläche des Zylinderkerns abschließen und dieser nun verdreht werden kann.

Derartige Zylinderschlösser sind zwar relativ sicher. Beim Verlust eines Schlüssels, was niemals auszuschließen ist, muß jedoch der gesamte Schließzylinder ausgetauscht werden, und außerdem werden dazu passende, neue Schlüssel benötigt. Diese Tatsache macht sich insbesondere im Hotelgewerbe negativ bemerkbar. Außerdem besteht hier die Gefahr, daß ein betrügerischer Hotelgast seinen Zimmerschlüssel kopieren läßt, um sich später jederzeit Zutritt zu dem betreffenden Raum verschaffen zu können. Schließlich ist ein anderer großer Nachteil derartiger Sicherheitsschlösser, daß aufgrund mechanischer Randbedingungen die Anzahl unterschiedlicher Schlösser eines Schließsystems auf einige wenige tausend Stück beschränkt ist, so daß dieselben bei großen Hotels, Behörden od. dgl. überhaupt nicht ausreichen.

Aus diesem Grund sind mittlerweile elektronisch programmierbare Schlösser entwickelt worden. Bei einer ersten Ausführungsform eines derartigen Schlosses wird der Schlüssel als Plastikkärtchen ausgebildet ähnlich einer Kreditkarte, die in einen entsprechenden Schlitz des Türbeschlags eingeführt und sodann von einem Kartenleser identifiziert wird. Sofern es sich um die richtige Karte handelt, wird der Sperrmechanismus freigegeben, und vermittels eines Drehknaufs kann der Hotelgast nun den Riegel und/oder die Falle mechanisch zurückschieben.

Bei einem anderen, vorbekannten Elektronischschloß ist der Schlüssel als bartloses Gehäuse mit einer integrierten Elektronik ausgebildet, ähnlich dem Griffstück handelsüblicher Sicherheitsschlüssel, und ein derartiger Schlüssel muß überhaupt nicht mehr in das Schloß eingeführt werden, sondern kommuniziert ähnlich einer Fernsteuerung berührungslos mit dem Schloß.

Bei den Schloßarten ist jedoch gemeinsam, daß hierfür spezielle Schlösser mit systemspezifischen Türbeschlägen verwendet werden müssen. Mit anderen Worten, bei der Installation eines derartigen Schlosses muß die gesamte Mechanik ausgetauscht werden. Da die Bohrungen zur Befestigung der Türbeschläge nicht mit den Bohrungen herkömmlicher Türschlösser überein-

stimmen, müssen innerhalb des Türblatts neue Bohrungen eingebracht werden. Oftmals ist eine Nachrüstung bereits bestehender Türen gar nicht möglich, da beim Ausbau des alten Schlosses die früheren Bohrungen sichtbar werden. Der Hotelier ist in einem solchen Fall genötigt, beim Einbau von Elektronischschlössern die gesamten Türblätter auszutauschen. Das selbe Problem stellt sich, wenn ein Beherbergungsunternehmen nachträglich auf ein anderes Schließsystem umsteigen will, da die Beschläge der unterschiedlichen Elektronischschlösser untereinander ebenfalls nicht genormt sind.

Aus diesen Nachteilen des vorbekannten Stands der Technik resultiert das die Erfindung initiiierende Problem, ein elektronisch programmierbares Schließsystem derart auszugestalten, daß bei einer nachträglichen Umrüstung eines mechanischen Sicherheitsschlusses keinerlei Veränderungen am Türbeschlag vorzunehmen sind, um das alte Türblatt unverändert weiter verwenden zu können.

Die erfindungsgemäße Neuerung, mit der das vorstehend beschriebene Problem erfolgreich angegangen wird, besteht darin, daß sämtliche elektronischen Komponenten des Schlosses in einem vorzugsweise genormten Schließzylinder integriert sind. Der Erfindungsgedanke zielt hierbei darauf ab, sämtliche mechanischen Bauteile des Schlosses, insbesondere Schloßkasten mit Riegel und/oder Falle sowie Türbeschläge eines vorhandenen, mechanischen Schlosses unverändert beizubehalten und ausschließlich den Schließzylinder auszutauschen. Um diesen genialen Erfindungsgedanken in die Tat umzusetzen, müssen sämtliche Elemente eines elektronisch programmierbaren Schließzylinders in hohem Maß miniaturisiert werden, da bspw. ein einseitig aufschließbarer Zylinder eine Länge von etwa 6,5 cm, einen Außendurchmesser von 1,2 cm und eine federartige Arretierungszunge mit einer radialen Erstreckung von nur 1,8 cm aufweist.

Die Erfindung sieht weiterhin vor, die beiden Funktionen eines herkömmlichen Sicherheitsschlüssels, nämlich Identifizierung des Schlüssels einerseits und Betätigung des Schlosses andererseits, voneinander zu trennen. Die erste Funktion wird von innerhalb des Schließzylinders angeordneten, elektronischen Baugruppen übernommen, welche zu diesem Zweck mit einem Speicherelement für den schloßspezifischen Code versehen sind und außerdem mit einem Freigabeelement gekoppelt sind, welches die Betätigung des Schlosses erlaubt. Andererseits wird die Bewegung des Sperrelements des Schließzylinders wie bisher von der (Dreh-) Bewegung des Schlüssels abgeleitet.

Die elektronischen Schloßkomponenten benötigen für ihre Funktion Energie. Damit dieselbe nicht vermittels eines Kabels an dem Türblatt entlang zu dem Schloß geführt werden muß, sieht die Erfindung einen in dem Schließzylinder integrierten, elektrischen Energiespeicher vor, insbesondere in Form einer Batterie.

Der Energieverbrauch des erfindungsgemäßen Schlosses kann dadurch gesenkt werden, daß in den Stromkreis der Batterie ein Schalter eingeschaltet ist, der von einem in das Schloß einzuführenden Schlüssel geschlossen wird. Hierbei wird Energie überhaupt nur während des Sperrvorgangs verbraucht, und die Lebensdauer einer Batterie kann erhöht werden.

Wenn die Schloßbetätigung darüber hinaus von der manuellen Drehbewegung des Schlüssels abgeleitet wird, so wird die Batterie ausschließlich durch die Elektronik sowie allenfalls kurzzeitig durch ein Freigabeelement belastet, und der Energieverbrauch ist derart ge-

ring, daß durch Anschluß von Solarzellen zur Wiederaufladung der Batterie deren Lebensdauer auf einen unbegrenzten Zeitraum erhöht werden kann.

Der erfindungsgemäße Schließzylinder erfordert eine spezielle Ausbildung des dazu passenden Schlüssels: Dieser weist eine elektronische Baugruppe zur Speicherung des schlüsselspezifischen Codes auf sowie ein Element zur mechanischen Kopplung mit dem Sperrmechanismus des Schließzylinders. Es handelt sich also hier weder um einen rein mechanischen Schlüssel wie bei herkömmlichen Sicherheitsschlössern noch um einen rein elektronischen Schlüssel in Form einer Chipkarte oder eines Telekommunikationsbausteins, sondern um eine Kombination dieser beiden Prinzipien, die einerseits die großen Vorteile eines elektronischen Schlüssels, nämlich nahezu beliebig viele Schlüsselcodes, Unmöglichkeit des Kopierens, Umprogrammiermöglichkeit bei Verlust eines Zweitschlüssels, etc., und andererseits die Vorteile einer rein mechanischen Schloßbetätigung, die aus der einfachen und daher störsicheren Konstruktion herrühren, in sich vereint.

Dem Auslesen des schlüsselspezifischen Identifikationscodes dienen in dem Schließzylinder sowie in dem Schlüssel angeordnete Kommunikationsbaugruppen, insbesondere zur Telekommunikation mittels elektromagnetischer Wellen. Die Telekommunikation bietet den Vorteil, daß keine galvanischen Verbindungen zwischen dem Schlüssel und dem Schließzylinder hergestellt werden müssen, welche hinsichtlich der einwandfreien Kontaktgabe sehr unzuverlässig sind, da bereits kleinste Verunreinigungen des Schlüssels einen Stromfluß und damit ein Sperren des Schlüssels verhindern könnten.

Auch die in dem Schlüssel angeordneten Elektronikbaugruppen benötigen naturgemäß Energie, welche dadurch gewonnen wird, daß in dem Schlüssel eine Baugruppe angeordnet ist, welche zumindest einen Teil der empfangenen Wellenenergie in eine Versorgungsgleichspannung umwandelt. Hierdurch wird bei jedem Sperrvorgang die notwendige Energie von dem Schloß auf den Schlüssel übertragen, so daß in demselben kein Energiespeicherelement integriert werden muß und dennoch die einwandfreie Funktion stets gesichert ist.

Ein großer Vorteil des erfindungsgemäßen Schließsystems besteht darin, daß bei Verlust eines Schlüssels der schloßspezifische Code von dem Anwender beliebig geändert werden kann. Er verwendet zu diesem Zweck ein mitgeliefertes Programmiergerät, das u. a. auch zum Auslesen der dokumentierten Sperrvorgänge und/oder -versuche oder auch zu Servicezwecken wie zur Programmierung des Schließzylinders mit einem Identifikations- und Freigabeprogramm verwendet werden kann.

Um die für einen Schloßcode passenden Schlüssel herzustellen, verfügt ein Großkunde über eine größere Anzahl von unprogrammierten Schlüsseln, die bei Bedarf an einer ebenfalls mitgelieferten Programmierstation auf den neuen schloßspezifischen Code programmiert werden können. Diese Programmierstation kommuniziert mit einem Schlüssel auf demselben Weg wie das erfindungsgemäße Schloß, daher sind die Kommunikationsbaugruppen der erfindungsgemäßen Programmierstation weitgehend identisch mit denen eines Schlosses.

Zur Vereinfachung der Bedienung ist das Schloß-Programmiergerät und/oder die Schlüssel-Programmierstation mit einem Computer koppelbar, wo durch eine geeignete Software die entsprechenden Funktionen auch von einem technischen Laien problemlos gesteuert

werden können. Zum Ausdruck der dokumentierten Sperrvorgänge und/oder -versuche kann an das Programmiergerät und/oder an den damit verbindbaren Computer ein Druckgerät angeschlossen werden.

Während mittels des Programmiergeräts bspw. zu Servicezwecken bevorzugt auf galvanischem Weg direkt auf die Elektronik des Schlosses Einfluß genommen werden kann, findet die Kommunikation mit dem Schlüssel ausschließlich über eine Antenne und/oder Induktionsspule statt, über die ebenfalls die zum Betrieb der Elektronikkomponenten des Schlüssels notwendige Energie übertragen wird.

Eine dauerhafte Energie- und/oder Informationsübertragung vom Schließzylinder zum Schlüssel ist einzig mittels eines elektromagnetischen Wechselfeldes zu erreichen, weshalb das entsprechende Sendelement (Antenne oder Induktionsspule) des Schließzylinders an den Ausgang eines von der vorhandenen Gleichspannungsquelle gespeisten Wechselspannungsgenerators angeschlossen ist. Die Energieübertragung erfolgt bei Verwendung einer Induktionsspule überwiegend auf magnetischem Weg ähnlich der Magnetkopplung innerhalb eines Transformators, bei Verwendung einer Antenne dagegen hauptsächlich über das elektrische Feld.

Die Ausgangsfrequenz des Wechselspannungsgenerators dient gleichzeitig als Trägerfrequenz für die Kommunikation mit dem Schlüssel und kann zu diesem Zweck mit einem Informations-, insbesondere Datensignal moduliert werden. Es bereitet dem Fachmann keinerlei Schwierigkeiten, aus den bekannten Modulationsverfahren das geeignetste auszuwählen.

Andererseits muß das Schloß auch in der Lage sein, den schlüsselspezifischen Code zu lesen. Zum Empfang derartiger Signale haben sich zwei unterschiedliche Verfahren bewährt:

Bei einem ersten Verfahren wird innerhalb des Schlüssels durch datenspezifisches Kurzschließen einer Schlüssel-Induktionsspule dem elektromagnetischen Feld Energie entzogen, was im Schloß durch eine Messung der Amplitude des durch die Schloß-Induktionsspule fließenden Stroms dedektiert werden kann. Zu diesem Zweck kann zwischen dem Wechselspannungsgenerator und der Induktionsspule ein Sensor für die Stromamplitude eingefügt sein, dessen Ausgangssignal nach Gleichrichtung sowie gegebenenfalls Glättung als digitales Datensignal des Schlüssels interpretiert und weiterverarbeitet werden kann.

Bei einem zweiten Verfahren kann der Schlüssel mit einem aktiven Sender ausgerüstet sein, der das schlüsselspezifische Datensignal einem eigenen Wechselspannungsgenerator aufmoduliert und dadurch zum Schloß sendet. Solchenfalls muß der Antenne und/oder Induktionsspule des Schlosses ein Baustein zur Demodulation des empfangenen Signals nachgeschaltet sein.

Unabhängig von dem gewählten Übertragungsverfahren werden die vom Schlüssel empfangenen Daten zu dessen Identifikation ausgewertet. Der Empfangseinheit des Kommunikationsbausteins ist zu diesem Zweck ein Auswertebaustein nachgeschaltet, der gem. der Funktion eines Komparators die empfangenen Daten mit dem im Schloß gespeicherten Code vergleicht. Bei Übereinstimmung und/oder Kompatibilität wird der Schlüssel als passend identifiziert und der Schließmechanismus wird zur Öffnung des Schlosses freigegeben.

Zu diesem Zweck wird ein elektro-mechanischer Aktuator angesteuert, der das elektrische Signal in eine mechanische Bewegung umsetzt. Erfindungsgemäß wird hierfür ein miniaturisierter Elektromotor verwen-

det.

Durch Betätigen des Aktuators, insbesondere Elektromotors, wird eine mechanische Kopplung zwischen dem formschlüssig und damit drehfest mit dem Schlüssel gekoppelten Innenzylinder des Schließzylinders und dessen Sperrnocke herbeigeführt. Zu diesem Zweck kann sich als Folge der Bewegung des Aktuators ein speziell geformter Mitnehmer aus der inneren Stirnseite des drehbeweglichen Innenzylinders in axialer Richtung so weit herauschieben, daß er in eine speziell geformte Ausnehmung eines als Kreisring ausgebildeten Teils des Sperrelements formschlüssig eingreift, wodurch eine drehfeste Verbindung zwischen der Sperrnocke und dem Schlüssel hergestellt wird.

Solange nicht der passende Schlüssel in das Schloß eingeschoben ist, bleibt der Innenzylinder bewegungsmäßig von dem Sperrelement getrennt. Dies wird durch eine Druckscheibe erreicht, welche den Mitnehmer axial aus dem Sperrelement heraus und nahezu vollständig in den Innenzylinder des Schließzylinders hineindrückt. Selbst beim Einstecken eines falschen Schlüssels wird der Mitnehmer nicht aus dem Innenzylinder herausgeschoben: Die Axialdruckkraft einer internen Feder sucht den Mitnehmer zwar in axialer Richtung zu bewegen; der Mitnehmer stützt sich jedoch auf der Druckscheibe ab und folgt daher dieser Federdruckkraft bewegungsmäßig nicht.

Erst wenn die Druckscheibe freigegeben wird, kann der Mitnehmer sich zur Ausbildung eines Kopplungseingriffs axial in das Sperrelement hineinschieben. Um die Abstützung der Druckscheibe bei einem falschen Schlüssel, das Zurückweichen der Druckscheibe bei dem passenden Schlüssel zu ermöglichen, liegt dieselbe mit ihrer dem Innenzylinder abgewandten Stirnseite an einer Hülse an, welche vermittelt einer nach innen vorspringenden Schulter des Schließzylindergehäuses axial unverschiebbar festgelegt ist, und deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der Druckscheibe. Diese Hülse ist flexibel ausgebildet, sie kann zu diesem Zweck bspw. achsparallele Schlitzte der Mantelfläche aufweisen, so daß bei einer Aufweitung der Hülse um einen geringen Betrag die Druckscheibe infolge axialer Federdruckkräfte in den Hülseinnenraum hinein bewegt wird. Nun ist der Mitnehmer nicht mehr abgestützt und kann bei der richtigen Winkelstellung des Schlüssels in das Sperrelement nachrutschen.

Zur definierten Aufweitung der flexiblen und/oder geschlitzten Hülse wird der Elektromotor verwendet, dessen Welle achsparallel zum Schließzylinder und damit zu der Hülse ausgerichtet ist und in dieselbe hineinragt. Auf der Welle des Elektromotors sind mindestens zwei radial bewegliche Fliehkraftgewichte angeordnet, welche durch radiale Zugfedern zur Welle hin gezogen werden. Bei einer hochtourigen Rotationsbewegung des Elektromotors bewegen sich die Fliehkraftgewichte nach außen, so daß der Durchmesser eines um diese umbeschriebenen Kreises geringfügig größer wird als der Außendurchmesser der Druckscheibe. Die dadurch bewirkte Aufweitung der Hülse ist ausreichend, um die Druckscheibe in deren Innenraum eintreten zu lassen.

Als Pendant zu dem oben beschriebenen Schließzylinder verfügt der erfindungsgemäße Schlüssel über eine Antenne und/oder Induktionsspule zum Empfang elektromagnetischer Schwingungen, welche zur Versorgung der Elektronik mit Energie und/oder zum Austausch von Daten mit dem Schloß oder einem Programmiergerät verwendet werden. Um eine ausreichende

Amplitude des empfangenen Wechselfrequenzsignals zu gewährleisten, sollte die Antenne und/oder Induktionsspule bestimmte Mindestabmessungen aufweisen. Dies läßt sich auf einfachem Weg dadurch realisieren, daß die entsprechenden Empfangselemente in den Schlüsselgriff ingetriert sind.

Zur Umwandlung der empfangenen Wechselspannung in eine Versorgungsgleichspannung dient ein Gleichrichter, welcher der Antenne und/oder Induktionsspule nachgeschaltet ist. Diese Gleichspannung kann gegebenenfalls mittels eines elektronischen Spannungswandlers auf eine ausreichende Amplitude angehoben werden.

Damit der erfindungsgemäße Schlüssel nicht von unbefugten Personen ausgelesen werden kann, wird dieser erst dann aktiv, wenn die integrierte Elektronik ein vorgegebenes Codesignal empfangen hat. Zu diesem Zweck ist der Antenne und/oder Induktionsspule ein Baustein zur Demodulation eines empfangenen Signals nachgeschaltet.

Zum Senden von Daten ist bei einer ersten Ausführungsform innerhalb des Schlüssels ein von der Elektronik betätigbares Schaltelement zum Kurzschließen der Induktionsspule vorgesehen. Hierdurch wird das von dem Schloß erzeugte, elektromagnetische Wechselfeld bedämpft, was innerhalb des Schlosses durch eine erhöhte Stromaufnahme der Induktionsspule dedektiert werden kann.

Bei einer anderen Ausführungsform ist innerhalb des Schlüssels ein Wechselspannungsgenerator angeordnet, dessen Ausgang zum Abstrahlen dieses Signals mit der Antenne und/oder Induktionsspule verbunden ist. Zur Übertragung von Daten wird der Trägerfrequenz des Wechselspannungsgenerators das Datensignal aufmoduliert.

Damit nach Freigabe eines Schlosses die Drehbewegung des Schlüssels zur Betätigung des Sperrelements verwendet werden kann, muß eine drehfeste Kopplung zwischen dem Schlüssel und dem Innenzylinder herbeigeführt werden. Hierzu dient der Schlüsselbart, der vorzugsweise eine flache Form und/oder einen zu der Ausnehmung des Innenzylinders komplementären, eckigen Querschnitt aufweist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile auf der Basis der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf die von außen zugängliche Stirnfläche eines erfindungsgemäßen Schließzylinders,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Fig. 1 bei eingestecktem Schlüssel,

Fig. 3 eine Draufsicht in Richtung des Pfeils III auf die rückwärtige Stirnfläche des Schließzylinders gem. Fig. 2 bei abgenommener Abdeckplatte,

Fig. 4 das Detail IV aus Fig. 2 in einem vergrößerten Maßstab, jedoch ohne eingeschobenen Schlüssel,

Fig. 5a ein Blockschaltbild mit den Elektronikkomponenten eines erfindungsgemäßen Schlüssels,

Fig. 5b ein Blockschaltbild der Elektronikkomponenten des erfindungsgemäßen Schließzylinders,

Fig. 6 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung mit eingeschobenem Schlüssel während der Identifizierungsphase dieses Schlüssels,

Fig. 7 ein Flußdiagramm, welches den Funktionsablauf der Schloßelektronik aufzeigt,

Fig. 8 eine der Fig. 6 entsprechende Darstellung in einem Zustand, wo die Identifizierung des Schlüssels abgeschlossen ist und zur Freigabe des Sperrelements

ein Aktuator bestätigt wird, sowie

Fig. 9 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung in einem Zustand, wo der Mitnehmer infolge einer passenden Drehstellung des Schlüssels in das Sperrelement eingeschoben ist.

In Fig. 1 ist die am Beschlag eines Türblattes sichtbare Stirnseite 1 eines erfindungsgemäßen Schließzylinders 2 wiedergegeben. Man erkennt das Zylindergehäuse 3, welches einen oberen, zur Längsachse 4 des Schließzylinders 2 konzentrischen Zylindermantel 5 aufweist, an den sich eine radial nach außen ragende, in der üblichen Einbaustellung nach unten weisende, federartige Arretierungszunge 6 anschließt. Diese federartige Arretierungszunge 6 enthält üblicherweise die eine Drehbewegung des Schlüssels hemmenden Stifte und außerdem eine quer zu der Symmetrieebene 7 verlaufende Bohrung 8 zur Aufnahme einer von der Stirnseite in das Türblatt eindrehbaren Schraube zur Verankerung des Schließzylinders 2 in dem Türblatt.

Innerhalb des zylindermantelförmigen Gehäuseteils 5 befindet sich ein um die Längsachse 4 verdrehbarer Innenzylinder 9. Dieser ist mit einer schlitzförmigen Ausnehmung 10 zum Einführen des passenden Schlüssels 11 versehen.

Der vorbekannte Schließzylinder 2 ist für den Einsatz in der Hotelbranche optimiert, wo in Zukunft ausschließlich Panikschlösser eingebaut werden, welche von innen nicht mit einem Schlüssel verschließbar sind. Deshalb ist an der gegenüberliegenden Stirnseite 12 des Schließzylinders 2 kein Innenzylinder vorhanden. Hier ist vielmehr unter einer abnehmbaren Abdeckung 13 die Elektronik des Schließzylinders 2 angeordnet. Eine innerhalb der Symmetrieebene 7 des Schließzylinders 2 angeordnete Platine 14 ist zu diesem Zweck beidseitig mit Elektronikkomponenten bestückt. Oberhalb dieser in die federartige Arretierungszunge 6 verlegten Elektronikplatine 14 befindet sich ein Fach 15 zur Aufnahme einer Batterie. Ein miniaturisierter Elektromotor 16 dient als Bindeglied zwischen der Elektronik 14 und der Sperrmechanik IV.

Die Mechanik IV ist in Fig. 4 vergrößert dargestellt. Innerhalb eines querschnittlich etwa rechteckförmigen Einschnitts 17 durch den oberen Teil 5 des Zylindergehäuses 3 ist das eigentliche Sperrelement 18 aufgenommen. Dieses einstückige Teil hat die Form eines zur Längsachse 4 konzentrischen Kreistrings 19 mit einer angeformten, radial nach außen ragenden Sperrnocke 20. Bei dem passenden Schlüssel 11 wird das Sperrelement 18 mit dem Innenzylinder 9 drehfest verkoppelt, so daß die Drehbewegung des Schlüssels 11 in eine entsprechende Bewegung der Sperrnocke 20 umgesetzt wird.

Die mechanische Kopplung zwischen dem verdrehbaren Innenzylinder 9 und dem Sperrelement 18 wird von einem entlang der Längsachse 4 verschiebbaren Mitnehmer 21 hergestellt. Dieser hat etwa die Form eines zu der Längsachse 4 konzentrischen Kreistrings 22, der in einer achsparallelen Einsenkung 23 in der innenliegenden Stirnfläche 24 des Innenzylinders 9 aufgenommen ist. Die zwischen der Ausnehmung 23 und der äußeren Mantelfläche 24 des Innenzylinders 9 verbleibende, hohlzylindrische Wandung ist mit zwei einander diametral gegenüberliegenden Längsschlitzen 25 versehen, in welche entsprechend geformte, radiale Fortsätze 26 des Mitnehmers 21 eingreifen, um eine Längsverschiebung zwischen diesen beiden Elementen 9, 21 zu ermöglichen, eine Relativdrehung jedoch zu unterbinden.

Andererseits ist die Ausnehmung 27 des Sperrelements 18 mit in der Figur nicht wiedergegebenen, zur Längsachse 4 vorspringenden Einrastnasen versehen, zu denen der Mitnehmer 21 komplementär geformte Einkerbungen aufweist, so daß der Mitnehmer 21 in die Ausnehmung 27 des Sperrelements 18 verschoben werden kann und sodann drehfest mit dem Sperrelement 18 gekoppelt ist. In der Position gemäß Fig. 4 hat der Mitnehmer 21 jedoch keinen Drehschluß mit dem Sperrelement 18 und selbst bei einer Drehbewegung des Innenzylinders 9 verbleibt die Sperrnocke 20 inaktiv.

Der Mitnehmer 21 wird durch einen Sprengring 28 in Position gehalten, welcher in eine Umfangsnut des Innenzylinders 9 eingelegt ist. Das Einschnappen des Mitnehmers 21 in das Sperrelement 18 wird von einer Druckscheibe 29 verhindert, welche den Mitnehmer 21 entgegen dem Druck einer Spiralfeder 30 in Richtung der Längsachse 4 abstützt. Die Feder 30 ist in einer radial verjüngten Vertiefung 31 der Einsenkung 23 führend aufgenommen und drückt permanent gegen die der Vorderseite 1 des Schließzylinders 2 zugewandte Stirnfläche 32 des Mitnehmers 21.

Die schlitzförmige Vertiefung 10 für den Schlüssel 11 weist im Bereich ihres Bodens 33 eine hinterdrehte, kreiszylindrische Erweiterung 34 auf, die zum Schlitz 10 hin durch ein eingelegtes Plättchen 35 abgeschlossen wird. Dieses Plättchen 35 ist mit einem rückwärtigen, zur Längsachse 4 konzentrischen Stift 36 gekoppelt, der eine konzentrische Bohrung zwischen dem Schlitzboden 33 und der Vertiefung 31 sowie die Schraubenfeder 30 und einen Teil des Mitnehmers 21 durchsetzt. In ein Innengewinde des Stifts 36 ist ein schraubenförmiges Rückholelement 37 eingeschraubt, das eine mittige Ausnehmung der Druckscheibe 29 durchsetzt, während der Kopf 38 des Mitnehmers 37 die Druckscheibe 29 hintergreift.

Diese in sich starre Baugruppe aus Plättchen 35, Stift 36 und Rückholelement 37 wird mittels einer weiteren, stärkeren Schraubenfeder 39, welche den Stift 36 umgibt und zwischen dem Plättchen und dem Boden 33 des Schlitzes 10 eingesetzt ist, in Richtung auf die Sichtseite 1 des Schließzylinders 2 gedrückt, bis das Plättchen 35 an der Schulter zwischen der Erweiterung 34 und dem Schlitz 10 anliegt. Vermittels des Rückholers 37 und der Druckscheibe 29 wird dadurch der Mitnehmer 21 aus dem Sperrelement 18 vollständig heraus und in die Einsenkung 23 des Innenzylinders 9 hineingedrückt, so daß die Kopplung zwischen Innenzylinder 9 und Sperrelement 18 aufgehoben ist. In diesem Zustand wird der Mitnehmer 21 von der Feder 30 formschlüssig an die Druckscheibe 29 angepreßt.

In diesem Zustand ist die Druckscheibe 29 vollständig in den Hohlraum 27 des Sperrelements 18 hineingezogen. Dadurch kann sich eine parallel zur Längsachse 4 in zwei Halbschalen unterteilte und dadurch flexible Hülse 41, die sich zur innenliegenden Stirnseite 12 des Schließzylinders 2 hin an den Einschnitt 17 anschließt, hinter der Druckscheibe 29 unter dem Einfluß radialer Federn 42 zusammenziehen, bis die vorderen Kanten 43 dieser Hülse 41 den äußeren Randbereich der Druckscheibe 29 formschlüssig abstützen. Die Hülse 41 stützt sich ihrerseits im rückwärtigen Bereich auf einer nach innen vorspringenden Anlageschulter 44 eines mit dem Zylindergehäuse 3 fest verbundenen Montageeinsatzes 45 ab. In diesem Zustand kann die Druckscheibe 29 nicht aus dem Innenraum des Sperrelements 18 herausgedrückt werden, selbst wenn ein Schlüssel 11 in den Schlitz 10 eingesteckt und dadurch das Plättchen 35, der Stift 36 und das



Rückholelement 37 nach innen gedrückt werden.

Damit sich der Mitnehmer 21 zumindest teilweise in das Sperrelement 18 einschieben kann, muß die Druckscheibe 29 in den Innenraum der Hülse 41 zurückweichen. Dies ist nur möglich, wenn die Hülse 41 radial aufgeweitet wird. Zu diesem Zweck dient der Elektromotor 16, dessen Welle 46 konzentrisch zur Längsachse 4 des Schließzylinders 2 angeordnet ist. Auf der Motorwelle 46 ist eine Distanzhülse 47 aufgeschoben und wird gemeinsam mit der Welle 46 von einer Querboreung für einen radialen Querstift 48 durchsetzt, der an seinen beiden Enden von nagelähnlichen Anschlagköpfen abgeschlossen wird. Jede der beiden Hälften des Querstifts 48 trägt zwischen der Distanzhülse 47 und dem betreffenden Anschlagkopf 49 je ein Fliehkraftgewicht 50, welches beim Stillstand des Elektromotors 16 durch die Kraft einer den Querstift 48 konzentrisch umgebenden und sich auf den betreffenden Anschlagkopf 49 abstützenden Spiralfeder 51 nach innen gepreßt wird. Bei hochtouriger Rotation des Elektromotors 16 können die Fliehkraftgewichte 50 jedoch entgegen der rückstellenden Kraft der Federn 51 nach außen getrieben werden, bis sie an der Hülse 41 anliegen und diese aufweiten.

Aufgabe der Elektronik 14 ist es, den richtigen Schlüssel 11 zu erkennen und sodann den Elektromotor 16 einzuschalten, um den Sperrmechanismus IV bewegungsmäßig mit dem Schlüssel 11 zu koppeln. Ein Blockschaltbild der in dem Schließzylinder 2 integrierten Elektronik 14 ist in Fig. 5b dargestellt. Nach Einlegen einer Batterie 52 in das Batteriefach 15 und Aufschnappen der Abdeckung 13 ist der Schließzylinder prinzipiell funktionsbereit und kann in das Türblatt eingebaut werden. Um die Batterie 52 zu schonen, ist in deren Stromkreis 53 ein Taster 54 eingeschaltet, der durch Einstecken eines Schlüssels 11 betätigt wird.

Hierzu dient ein Stift 55, der die federartige Arretierungszunge 6 entlang von deren Symmetrieebene 7 fast vollständig durchsetzt und mit seinem unteren Ende auf den Taster 54 drückt, während sein oberes Ende mit einem Abstandsstift 56 verbunden ist. Der Abstandsstift 56 wird von einer den Übertragungsstift 55 konzentrisch umgebenden Spiralfeder 57 auf die Mantelfläche 24 des Innenzylinders 9 gedrückt, wo er bei einer bestimmten Winkelstellung des Innenzylinders 9 eine Bohrung vorfindet, in welche er unter Arretierung des Innenzylinders 9 einrasten kann. Dadurch wird ein in dieser Bohrung ohnehin vorhandener Haltestift 58 in den Innenraum des Schlitzes 10 gedrückt. Die Stifte 56 und 58 entsprechend hinsichtlich ihrer mechanischen Funktion etwa den Ober- und Unterstiften herkömmlicher Sicherheitsschlösser. Die Kabelverbindung 53 von der Batterie 52 zu dem Drucktaster 54 und von dort zur Elektronik 14 ist durch ein Kabelschacht 63 verlegt, der die federartige Arretierungszunge parallel zur Längsachse 4 des Schließzylinders 2 durchsetzt.

Die Batterie 52 hat herstellungsbedingt eine Ausgangsspannung von etwa 1,2 V, während die übrigen Elektronikkomponenten eine Versorgungsspannung von etwa 5 V benötigen. Deshalb ist auf der Platine 14 ein elektronischer Spannungsumsetzer 62 vorhanden, der die nötige Ausgangsspannung von 5 V erzeugt.

Als zentrale Baugruppe ist auf der Platine 14 ein Mikroprozessor 64 vorhanden. Dieser steuert über einen Verstärker 65 den Elektromotor 16 und ist zur Kommunikation mit dem Schlüssel 11 mit einem Telekommunikationsbaustein 66 verbunden. An den Telekommunikationsbaustein 66 wiederum ist eine Induktionsspule 67 angeschlossen.

Die Induktionsspule 67 befindet sich in einer Ausnehmung 68 in der Stirnseite 1 der federartigen Arretierungszunge und ist mit einer Kappe 69 abgedeckt. Die Verbindung zwischen der Induktionsspule 67 und dem Kommunikationsbaustein 67 ist ebenfalls durch den Kabelschacht 63 geführt.

Schließlich ist zum Anschluß eines nicht dargestellten Programmiergeräts an der rückwärtigen Stirnseite 12 des Schließzylinders 2 eine Buchse 70 als direkte Schnittstelle zum Mikroprozessor 64 vorhanden. Mit dem Programmiergerät kann ein im Mikroprozessor 64 integrierter Speicher 84 mit dem Betriebsprogramm geladen werden, dessen Funktion etwa in Fig. 7 dargestellt ist.

Der zu dem Schließzylinder 2 passende Schlüssel 11 stellt eine Kombination aus mechanischem und elektronischem Schlüssel dar. Der zur Betätigung der Sperrvorrichtung IV notwendige Bart 60 ist mit einem Griff 71 von flacher Gestalt und bspw. kreisförmiger Grundfläche versehen. In dem Griff 71 befindet sich eine durchgehende Ausnehmung 72 zur Befestigung an einem Schlüsselbund od. dgl.

Weiterhin befindet sich in dem Griff 71 ein sog. Transponderchip 73, der die Kommunikation mit der Schloßelektronik 14 abwickelt. Als Sende- und/oder Empfangselement dient hierzu eine Induktionsspule 74, die zusammen mit einem parallel geschalteten Kondensator 75 einen Schwingkreis bildet, der von dem Transponderchip 73 beeinflusst wird. Die in der Spule 74 induzierte Spannung wird von einer angekoppelten Baugruppe 81 des Transponderchip 73 gleichgerichtet, um daraus eine interne Versorgungsspannung zu generieren. Damit hierfür eine möglichst hohe Spannungsamplitude zur Verfügung steht, ist die Induktionsspule 74 an dem Außenumfang des Schlüsselgriffs 71 entlanggeführt, so daß die Verketzung mit dem von der Induktionsspule 67 des Schließzylinders 2 erzeugten Feld möglichst hoch ist.

Der Transponderchip 73 wird von einem integrierten Mikrocontroller 76 gesteuert, der hierzu auf einen integrierten Speicher 77 zugreift und dabei das dort abgelegte Steuerprogramm im Takt wiederum eines Impuls-generators 78 abarbeitet, der seinen Takt von dem Empfangssignal der Induktionsspule 74 ableitet. Zur Kommunikation mit dem Schließzylinder 2 ist ein Modulationsbaustein 79 und ein Demodulationsbaustein 80 vorhanden, sowie eine analoge Treiberschaltung 81 für den Schwingkreis 74, 75.

In den Fig. 6 bis 9 ist die zeitliche Aufeinanderfolge der Phasen eines Sperrvorgangs dargestellt. Man erkennt in Fig. 6, daß beim Einstecken eines Schlüssels 11 dessen Bart 60 in axialer Richtung auf das Plättchen 35 drückt und dadurch unter Stauchung der Spiralfedern 39 und 40 die Stift-/Rückholkombination 36, 37 vor sich herschiebt. Zwar ist dadurch nun der Formschluß zwischen dem Kopf 38 des Rückholelements 37 und der Druckscheibe 29 aufgehoben; diese weicht jedoch nicht zurück, da sie weiterhin auf der Hülse 41 abgestützt ist.

Wie man aus Fig. 2 weiterhin erkennen kann, rastet gleichzeitig die Einkerbung 61 an der unteren Längskante 59 des Schlüsselbarts 60 an dem Stift 58 ein, und durch den Anpreßdruck der Spiralfeder 57 wird der Schlüssel 11 dadurch in seiner eingesteckten Position festgehalten. Weiterhin werden die Stifte 56, 58 so weit von der Längsachse 4 des Innenzylinders 9 weggedrückt, daß ihre Trennfläche nun gerade mit der Mantelfläche 24 des Innenzylinders 9 fluchtet und dieser nun verdreht werden kann.

Schließlich wird über den Stift 55 der Drucktaster 54



betätigt, wodurch sich der Stromkreis 53 schließt und die Batteriespannung 52 an den Spannungsumsetzer 62 angelegt wird, der daraus die nötigen Versorgungsspannungen 82, 83 für den Mikroprozessor 64 und den Telekommunikationsbaustein 66 erzeugt. Infolge dessen wird nach einer kurzen Initialisierungsphase 86 des Mikroprozessors 64 das als Programm in dem Speicher 84 abgelegte Flußdiagramm 85 gemäß Fig. 7 abgearbeitet.

Hierbei wird zunächst über den Telekommunikationsbaustein 66 die Sende- oder Transponderspule 67 mit einer Wechselfrequenz von etwa 125 kHz erregt, um ein langwelliges Magnetfeld aufzubauen. Dieses Magnetfeld induziert in der Spule 74 des Schlüssels 11 eine entsprechende Wechselspannung, die zunächst in dem angeschalteten Baustein 81 gleichgerichtet wird, um für die Elektronikkomponenten des Transponderchips 73 eine Versorgungsgleichspannung zu erzeugen. Aufgrund des extrem geringen Energieverbrauchs des Transponderchips 73 ist als Energiespeicher ein Kondensator mit einer niedrigen Kapazität ausreichend, der in einigen  $\mu$ s aufgeladen ist.

Nach der Erzeugung 87 des magnetischen Wechselfeldes wird von dem Mikroprozessor 64 in einem nächsten Schritt ein Erkennungscode aus dem Speicher 84 ausgelesen und dem Oszillator 88 des Telekommunikationsbausteins 66 zugeführt, der dieses seiner Trägerfrequenzschwingung aufmoduliert. Nach Verstärkung 89 wird der Erkennungscode nun über die Induktionsspule 67 des Schließzylinders 2 abgestrahlt und zum Schlüssel 11 gesendet 90. Dort wird von dem Empfangsbaustein 81 ein Teil des empfangenen Signals einem Demodulationsbaustein 80 zugeführt, welcher daraus wieder den Erkennungscode generiert und an den Controllerbaustein 76 übergibt. Dieser vergleicht den empfangenen Erkennungscode mit einem in dem Speicher 77 abgelegten Vergleichscode; sofern die beiden Codes nicht identisch bzw. kompatibel miteinander sind, bleibt der Transponderschlüssel passiv. Diese Übermittlung 90 eines Erkennungscode kann bei einer vereinfachten Ausführungsform bleiben.

Bei Übereinstimmung des Codes veranlaßt die Steuereinheit 76 den Speicher 77, den schlüsselspezifischen Code aus einem bestimmten Speicherblock zu entnehmen und bitseriell an den Modulationsbaustein 79 auszugeben. Dort werden die aufeinanderfolgenden Bits entsprechend der von dem Controller 76 vorgegebenen Modulationsart aufbereitet, bspw. durch datenabhängige Phasenverschiebung oder Frequenzveränderung eines Rechteckimpulssignales oder durch sog. Manchester-Modulation, wobei an jeder steigenden Flanke des Taktgebers 78 eine Flanke erzeugt wird, deren Richtung (steigend oder fallend) den Wert des momentanen Datenbits (high oder low) repräsentiert.

Das somit erzeugte Modulationssignal wird wiederum seriell an den Treiberbaustein 81 übergeben, der nun bspw. bei jedem High-Pegel des Modulatorausgangssignals einen zu der Induktionsspule 74 parallel angeschlossenen, elektronischen Schalter schließt und dadurch das elektromagnetische Feld bedämpft. Hierdurch wird die Stromaufnahme der Induktionsspule 67 entsprechend dem Schlüsselcode verändert, was von einer entsprechenden Leseinheit 91 des Telekommunikationsbausteins 66 sensiert wird. Das solchermaßen empfangene Signal wird gegebenenfalls demoduliert und seriell in den Mikroprozessor 64 eingelesen 92 und steht dort nun zur Identifizierung des Schlüssels zur Verfügung.

Hierzu entnimmt der Mikroprozessor 64 dem inter-

nen Speicher 84 den schloßspezifischen Code und vergleicht 93 diesen mit dem eingelesenen Datensignal des Schlüssels 11. Dies kann bspw. bitweise erfolgen, oder durch Subtraktion der beiden Binärzahlen, so daß ein Subtraktionsergebnis von null die Identität der beiden Binärzahlen anzeigt.

Die schlüssel- bzw. schloßspezifischen Codes haben eine Länge von bspw. 32 Bit, was je einem Speicherblock der Speicher 77, 84 entspricht. Gegebenenfalls kann die Anzahl der Bits zwar weiter erhöht werden, dies dürfte jedoch für die Sicherheit des erfindungsgemäßen Schließsystems nicht notwendig sein, da eine Binärzahl mit 32 Stellen etwa 4,3 Billionen unterschiedliche Kombinationsmöglichkeiten erlaubt, so daß es völlig unmöglich ist, die richtige Kombination durch Ausprobieren herauszufinden.

Weiterhin ist es möglich, bei bestimmten Schlössern eines Schließsystems mehrere Codes zuzulassen, so daß bspw. in Hotels neben den Gästeschlüsseln noch Personalschlüssel und/oder Zentralschlüssel zum Aufsperrn bestimmter Schlösser verwendet werden können. In einem solchen Fall können in dem schloßinternen Speicher 84 mehrere Codes gespeichert sein, die sodann im Rahmen des Komparationsschritts 93 nacheinander mit dem eingelesenen Datensignal des eingesteckten Schlüssels 11 verglichen werden.

Sofern das eingelesene Datensignal mit keinem der schloßspezifischen Codes übereinstimmt 94, wird der Sperrvorgang sofort abgebrochen. Zu diesem Zweck wird der Sperrversuch in dem internen Speicher 84 festgehalten, bspw. durch Abspeichern 95 des aktuellen Datums, Uhrzeit sowie des unzulässigen Schlüsselcodes oder eines Teils desselben. Anschließend wird die Elektronik abgeschaltet 96, um die Batterie 52 zu schonen.

Stimmt der von dem Schlüssel 11 empfangene Datencode jedoch mit einem der in dem Speicher 84 festgehaltenen, zulässigen Codes überein, so wird an einem Steuerausgang 97 des Mikroprozessors 64 ein logischer High-Pegel erzeugt. Dieses Logiksignal 97 wird von einem nachgeschalteten niederohmigen Spannungsfolger 65 verstärkt und zur Ansteuerung des Elektromotors 16 verwendet, um diesen einzuschalten 98.

Bei dem Elektromotor 16 handelt es sich um einen miniaturisierten Gleichstrommotor mit Edelmetall-Kommutierungssystem. bspw. vom Typ ESCAP 707 L 61. Derartige Motoren haben eine Leistung von 0,25 Watt bei einer Nennspannung von — je nach Ausführungsform — 2 bis 4,5 V und einer Leerlaufdrehzahl von etwa 11000 Umdrehungen. Die mechanische Zeitkonstante eines solchen Motors beträgt etwa 10 ms. Da der Motor 16 jedoch mit den erfindungsgemäßen Fliehkraftgewichten 50 belastet ist, wird die Anlaufzeit etwas verzögert. Dennoch wird nach etwa 30 bis 50 ms eine Drehzahl erreicht, bei der sich die Fliehkraftgewichte 50 radial nach außen bewegen, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Dabei drücken sie die beiden Hälften der Hülse 41 entgegen der rückstellenden Kraft der Federn 42 nach außen. Diese geringe Verschiebung von Bruchteilen eines mm schafft jedoch im Innenraum der Hülse 41 genügend Platz zum Eintritt der Druckscheibe 29, die nun von der Druckfeder 40 sowie unter Entspannung derselben in die Hülse 41 hineingedrückt wird, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist.

Aufgrund der geringen Masse der Druckscheibe 29 ist das Zurückweichen derselben in die Hülse 41 spätestens nach einem Zeitraum von etwa 80 bis 90 ms gerechnet ab dem Einschalten des 98 des Elektromotors 16 mittels des Steuerausgangs 97 abgeschlossen, so daß nach einer

Wartezeit 99 von 100 ms zur Abschaltung 100 des Elektromotors 16 der Pegel an dem Steuerausgang 97 wieder auf Massepotential abgesenkt werden kann. Denn die Hülse 41 verbleibt nun infolge der eingeschobenen Druckscheibe 29 in dem aufgespreizten Zustand, auch wenn die Fliehkraftgewichte 50 von deren Spiralfedern 51 wieder nach innen gezogen werden. Die Elektronik 14 hat somit sämtliche Voraussetzungen für einen Sperrvorgang geschaffen, und kann nun den Vorgang dokumentieren 95 und anschließend die Elektronik sofort ausschalten 96, um die Batterie 52 zu schonen.

Nun obliegt es dem Schlüsselinhaber, — gegebenenfalls durch probeweises Verdrehen des Schlüsselbarts 60 —, eine mit der momentanen Stellung des Sperrelements 18 übereinstimmende Drehwinkelstellung der Innenhülse 19 herbeizuführen, so daß die nach innen ragenden Einrastdorne des Sperrelements 18 jeweils eine querschnittlich komplementär geformte Einrastausnehmung des Mitnehmers 21 vorfinden und diesem dadurch Platz schaffen, um der treibenden Kraft der gespannten Feder 30 durch eine axiale 4 Verschiebewegung nachgeben zu können. Die Drehstellung des Innenzylinders 9 und des Sperrelements 18 stimmen meistens miteinander überein, da der Schlüssel 11 aufgrund des Haltestifts 58 nur abgezogen werden kann, wenn die Sperrnocke 20 sich etwa am unteren Tiefpunkt jeder Drehbewegung befindet, wo sie sodann durch Gewichtskraft festgehalten wird. Der Mitnehmer 21 wird daher in der Praxis meistens gleichzeitig mit dem Zurückweichen der Druckscheibe 29 in das Sperrelement 18 einrasten.

Der Mitnehmer 21 tritt daraufhin teilweise in den Hohlraum des Sperrelements 18 ein, ohne jedoch die Einsenkung 23 sowie insbesondere die radialen Schlitze 25 des Innenzylinders 9 vollständig zu verlassen, und ist nun mit diesen beiden Elementen 9, 18 jeweils drehfest verkoppelt. Daher wird jede weitere Drehbewegung des Schlüssels 11 nun direkt in eine Schwenkbewegung der Sperrnocke 20 um die Längsachse 4 des Schließzylinders 2 umgesetzt, und durch weiteres Drehen des Schlüssels 11 kann die Sperrnocke mit dem Schloßriegel und/oder der Falle in Eingriff gebracht und diese damit aus dem Schließblech des Türstocks zurückgezogen werden, so daß das Türblatt aufschwingen kann.

#### Patentansprüche

1. Elektronisch programmierbares Schließsystem mit einem Schloß und einem dazu passenden Schlüssel (11), dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche elektronischen Komponenten (14) des Schlosses in einem vorzugsweise genormten Schließzylinder (2) integriert sind.
2. Schließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Schließzylinder (2) elektronische Baugruppen (84; 64; 65) zur Speicherung des schloßspezifischen Codes, zur Identifikation des Schlüssels (11) und zur Freigabe des Schlosses angeordnet sind, sowie eine mechanische Kopplungsbaugruppe (IV) zur Übertragung der Bewegung des Schlüssels (11) auf das Sperrelement (18) des Schließzylinders (2).
3. Schließsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Schließzylinder (2) ein elektrischer Energiespeicher (52) angeordnet ist.
4. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in oder an dem Schlüssel (11) eine elektronische Baugruppe (77) zur Speicherung des schlüsselspezifischen Codes

angeordnet ist sowie ein Element (60) zur mechanischen Kopplung mit dem Sperrmechanismus (IV) des Schließzylinders (2).

5. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Kommunikationsbaugruppen (66; 73) in dem Schließzylinder (2) und in dem Schlüssel (11) zum Austausch des Identifikationscodes mittels Wellen, insbesondere elektromagnetischer Natur.

6. Schließsystem nach Anspruch 3 in Verbindung mit Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Schlüssel (11) eine Baugruppe (81) angeordnet ist, welche zumindest einen Teil der empfangenen Wellenenergie in eine Versorgungs-Gleichspannung umwandelt.

7. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Programmierstation zur Programmierung des Schlüssels (11) mit dem schlüsselspezifischen Code.

8. Schließsystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationsbaugruppe(n) der Programmierstation mit derjenigen (denjenigen) eines Schlosses weitgehend identisch ist (sind).

9. Schließsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Programmiergerät zur Programmierung des Schließzylinders (2) mit dem Identifikations- und Freigabeprogramm und/oder mit dem schloßspezifischen Code, sowie ggf. zum Auslesen der dokumentierten Sperrvorgänge und/oder -versuche.

10. Schließsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle zwischen Programmiergerät und Schließzylinder (2) als Stecker-Buchse-Verbindung (70) ausgebildet ist.

11. Schließsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierstation und/oder das Programmiergerät mit einem Computer koppelbar ist.

12. Schließsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an das Programmiergerät und/oder an den Computer zum Ausdruck der dokumentierten Sperrvorgänge und/oder — versuche ein Druckgerät anschließbar ist.

13. Elektronisch programmierbares Schloß, insbesondere als Bestandteil eines Schließsystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine integrierte Batterie (52) zur Versorgung der Elektronik (14) mit Energie.

14. Schloß nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stromkreis (53) der Batterie (52) ein Taster (54) oder Schalter eingeschaltet ist, dessen Kontakte von einem in das Schloß einzuführenden Schlüssel (11) geschlossen werden.

15. Schloß nach Anspruch 13 oder 14, gekennzeichnet durch ein Element (84) zum Speichern des schloßspezifischen Codes.

16. Schloß nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schnittstelle zum Speicherelement (84) in Form einer Buchse (70) zum Anschluß eines Programmiergeräts herausgeführt ist.

17. Schloß nach einem der Ansprüche 13 bis 16, gekennzeichnet durch eine Antenne und/oder Induktionsspule (67) zur Versorgung des Schlüssels (11) mit Energie und/oder zum Austausch von Daten mit dem Schlüssel (11).

18. Schloß nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch einen von der Batterie (52) gespeisten (62, 82, 83) Wechselspannungsgenerator (88), der aus-

gangsseitig mit der Antenne und/oder Induktionsspule (67) gekoppelt ist.

19. Schloß nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch einen Baustein (88) zur Modulation des Ausgangssignals des Wechselspannungsgenerators (88) mit einem Datensignal.

20. Schloß nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stromkreis der Antenne oder der Induktionsspule (67) ein Baustein (91) zur Messung der Stromamplitude eingeschaltet ist.

21. Schloß nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Antenne, Induktionsspule (67) und/oder dem Stromsensor (91) ein Baustein (91) zur Demodulation und/oder Decodierung eines empfangenen Signals nachgeschaltet ist.

22. Schloß nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß dem Strommeßbaustein (91) oder dem Demodulationsbaustein ein Baustein (64) zur Auswertung von dessen Ausgangssignal nachgeschaltet ist.

23. Schloß nach Anspruch 15 in Verbindung mit Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswertebaustein (64) die Form eines Komparators aufweist, der die empfangenen Daten mit den im Schloß gespeicherten (84) Daten vergleicht.

24. Schloß nach Anspruch 22 oder 23, gekennzeichnet durch einen Aktuator, der von dem Auswertebaustein (64) bei Zulässigkeit (93) der empfangenen Daten angesteuert (65; 98) wird.

25. Schloß nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator ein miniaturisierter Elektromotor (16) ist.

26. Schloß nach Anspruch 25, gekennzeichnet durch eine von dem Elektromotor (16) betätigte Mechanik zur Steuerung des Kopplungseingriffs eines zwischen dem Innenzylinder (9) des Schließzylinders (2) und dessen Sperrnocke (20) axial (4) verschiebbar angeordneten Mitnehmers (21).

27. Schloß nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsmechanik eine Druckscheibe (29) aufweist, welche den Mitnehmer (21) in Richtung der Längsachse (4) des Schließzylinders (2) gegen die Axialdruckkraft einer Feder (30) abstützt (Fig. 4).

28. Schloß nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckscheibe (29) axial (4) auf einer flexiblen Hülse (41) abgestützt ist, die wiederum auf einer nach innen vorspringenden Schulter (44) des Schließzylinders (2) axial (4) unverschiebbar festgelegt ist, und deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der Druckscheibe (29).

29. Schloß nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Schließzylinder (2) achsparallel (4) Welle (46) des Elektromotors (16) in die Hülse (41) hineinragt und mindestens zwei radial (48) bewegliche Fliehkraftgewichte (50) aufweist, welche durch radiale Federn (51) zur Welle (46) hin gezogen werden.

30. Schloß nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser eines um die Fliehkraftgewichte (50) umbeschriebenen Kreises in deren nach innen zurückgezogener Position (Fig. 4) geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der Druckscheibe (29).

31. Elektronisch programmierbarer Schlüssel (11), insbesondere als Bestandteil eines Schließsystems nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet

durch eine Antenne und/oder Induktionsspule (74) zur Versorgung der Elektronik (73) mit Energie und/oder zum Austausch von Daten mit der Schloßelektronik (14) oder mit einem Programmiergerät.

32. Schlüssel nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Antenne und/oder Induktionsspule (74) ein Gleichrichter (81) nachgeschaltet ist.

33. Schlüssel nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Antenne und/oder Induktionsspule (74) ein Baustein (80) zur Demodulation und/oder Decodierung eines empfangenen Signals nachgeschaltet ist.

34. Schlüssel nach einem der Ansprüche 31 bis 33, gekennzeichnet durch ein von der Elektronik (73) betätigbares Schaltelement zum Kurzschließen der Induktionsspule (74).

35. Schlüssel nach einem der Ansprüche 31 bis 33, gekennzeichnet durch einen Wechselspannungsgenerator, der ausgangsseitig mit der Antenne und/oder Induktionsspule (74) gekoppelt ist.

36. Schlüssel nach Anspruch 35, gekennzeichnet durch einen Baustein zur Modulation des Ausgangssignals des Wechselspannungsgenerators mit einem Datensignal.

37. Schlüssel nach einem der Ansprüche 31 bis 36, gekennzeichnet durch einen programmierbaren Speicher (77) für den schlüsselspezifischen Code, der zum Abspeichern, Löschen und/oder Auslesen von Daten mit dem Demodulations- (80), dem Modulations- oder einem Codierbaustein (79) und/oder dem Schaltelement zum Kurzschließen der Induktionsspule (74) gekoppelt ist.

38. Schlüssel nach einem der Ansprüche 31 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne und/oder Induktionsspule (74) in dem Schlüsselgriff (71) integriert ist.

39. Schlüssel nach einem der Ansprüche 31 bis 38, gekennzeichnet durch einen in das Schloß einzuführenden und dabei mit einem Sperrelement (18) drehfest koppelbaren (IV) Bart (60).

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

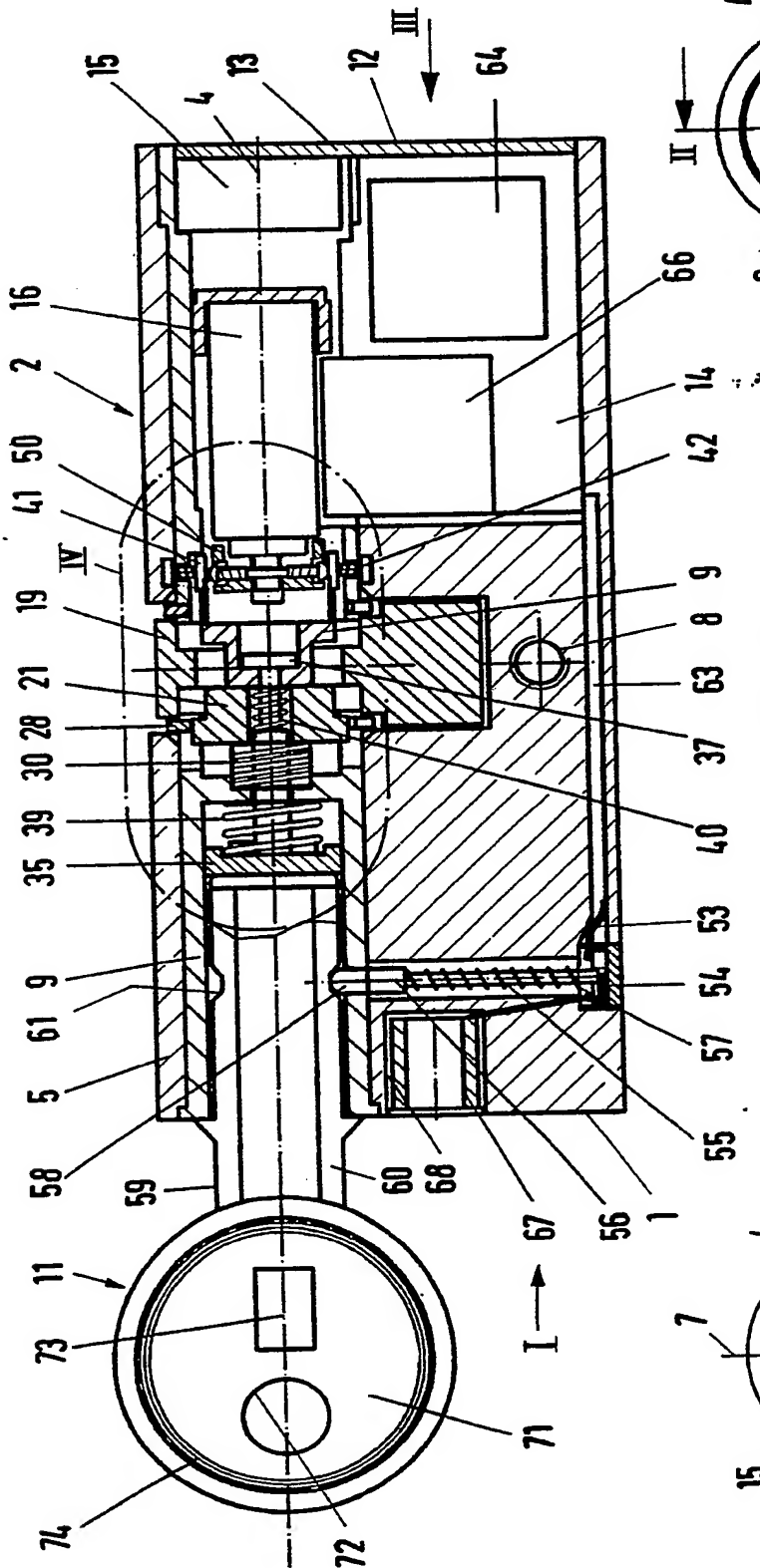


FIG. 2

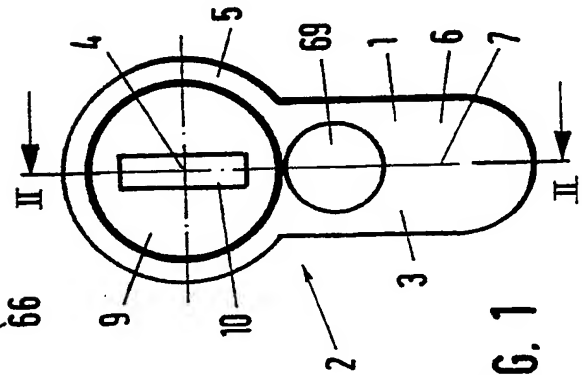


FIG. 1

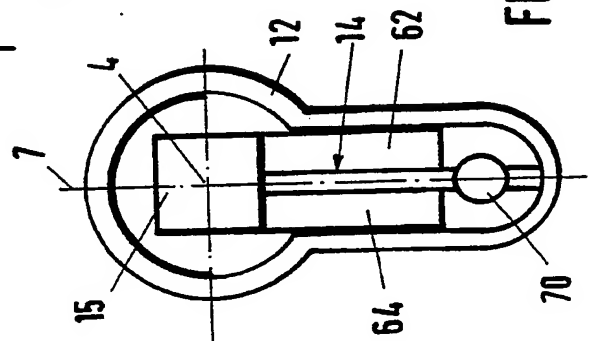


FIG. 3

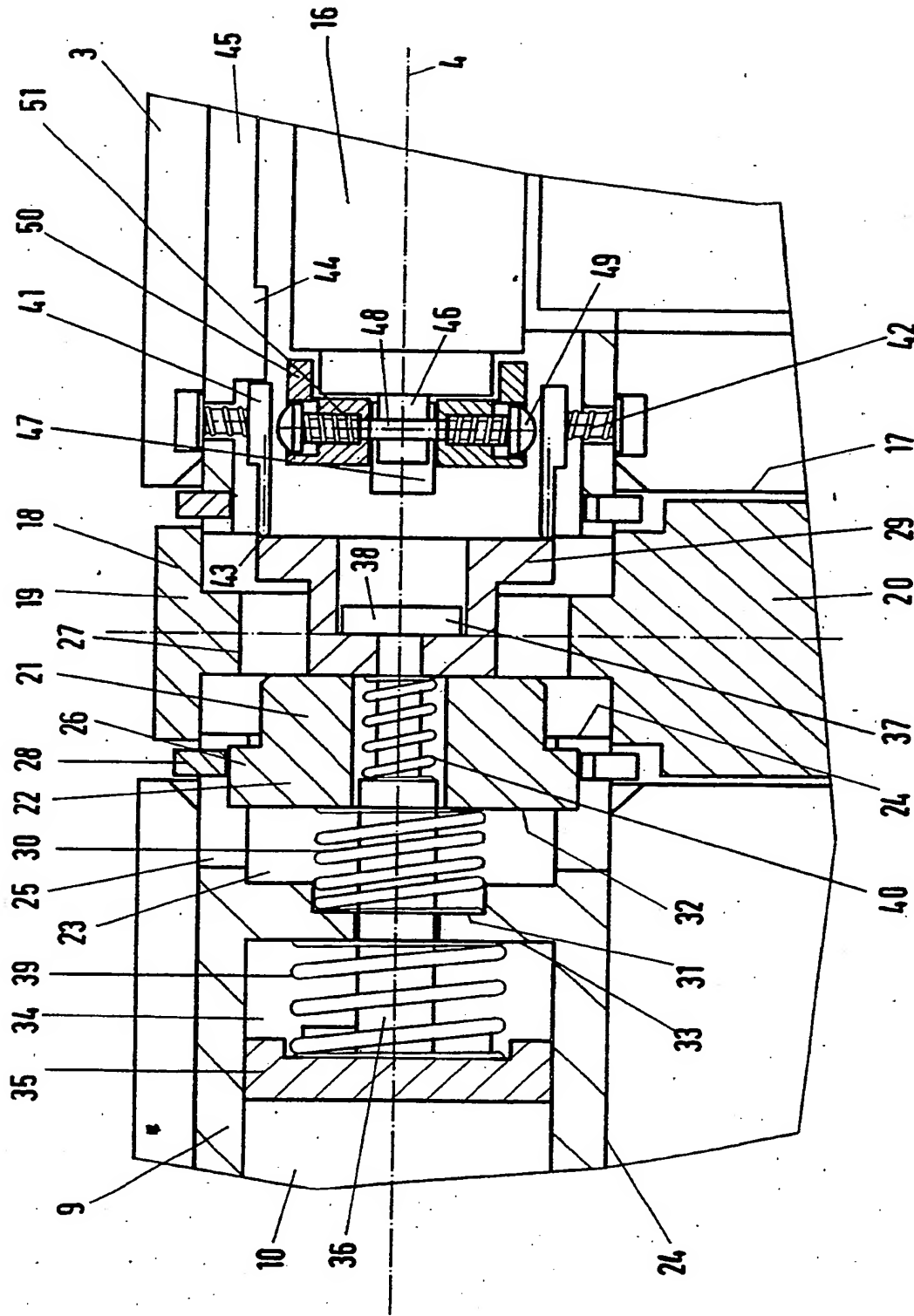
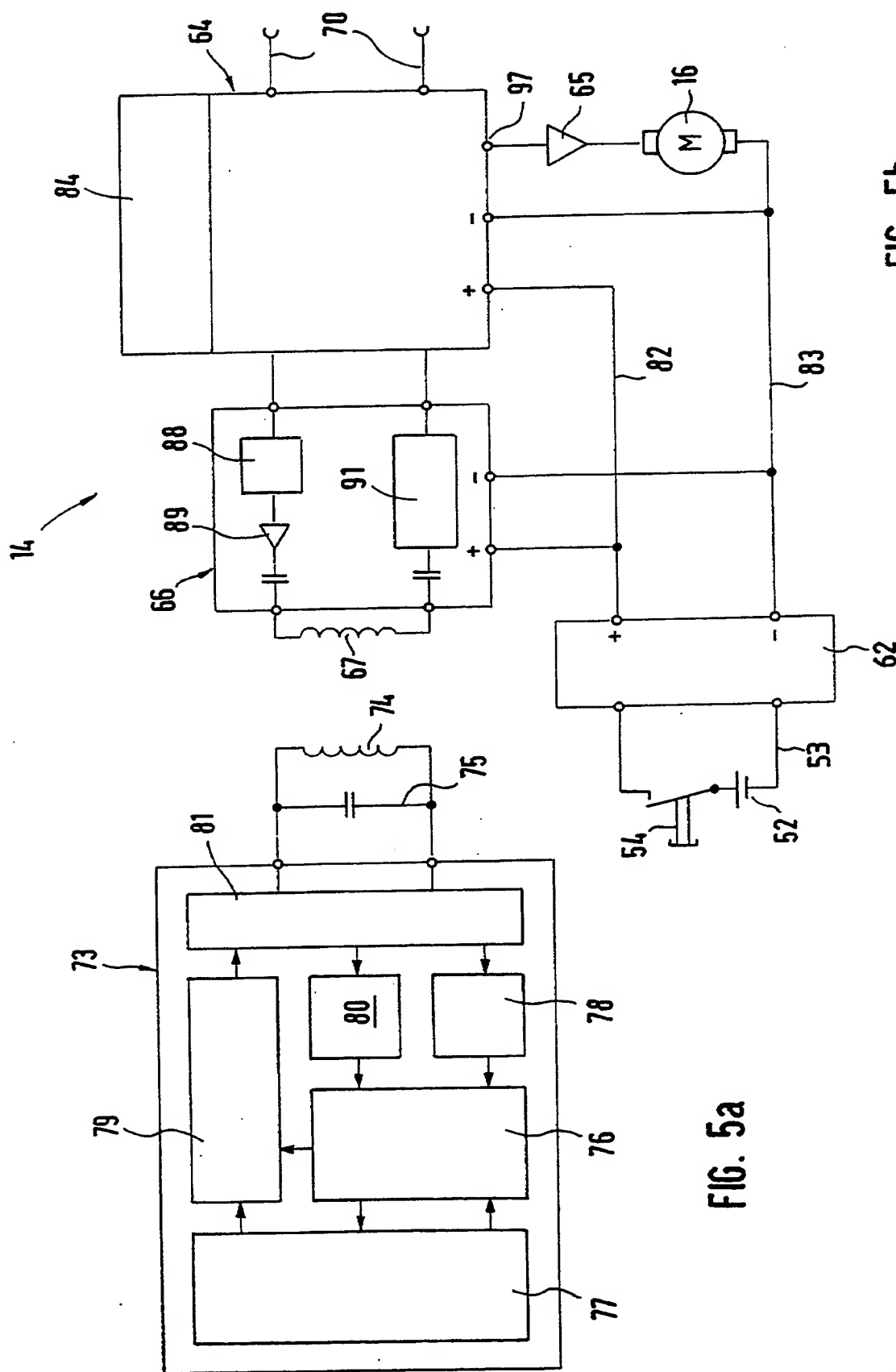
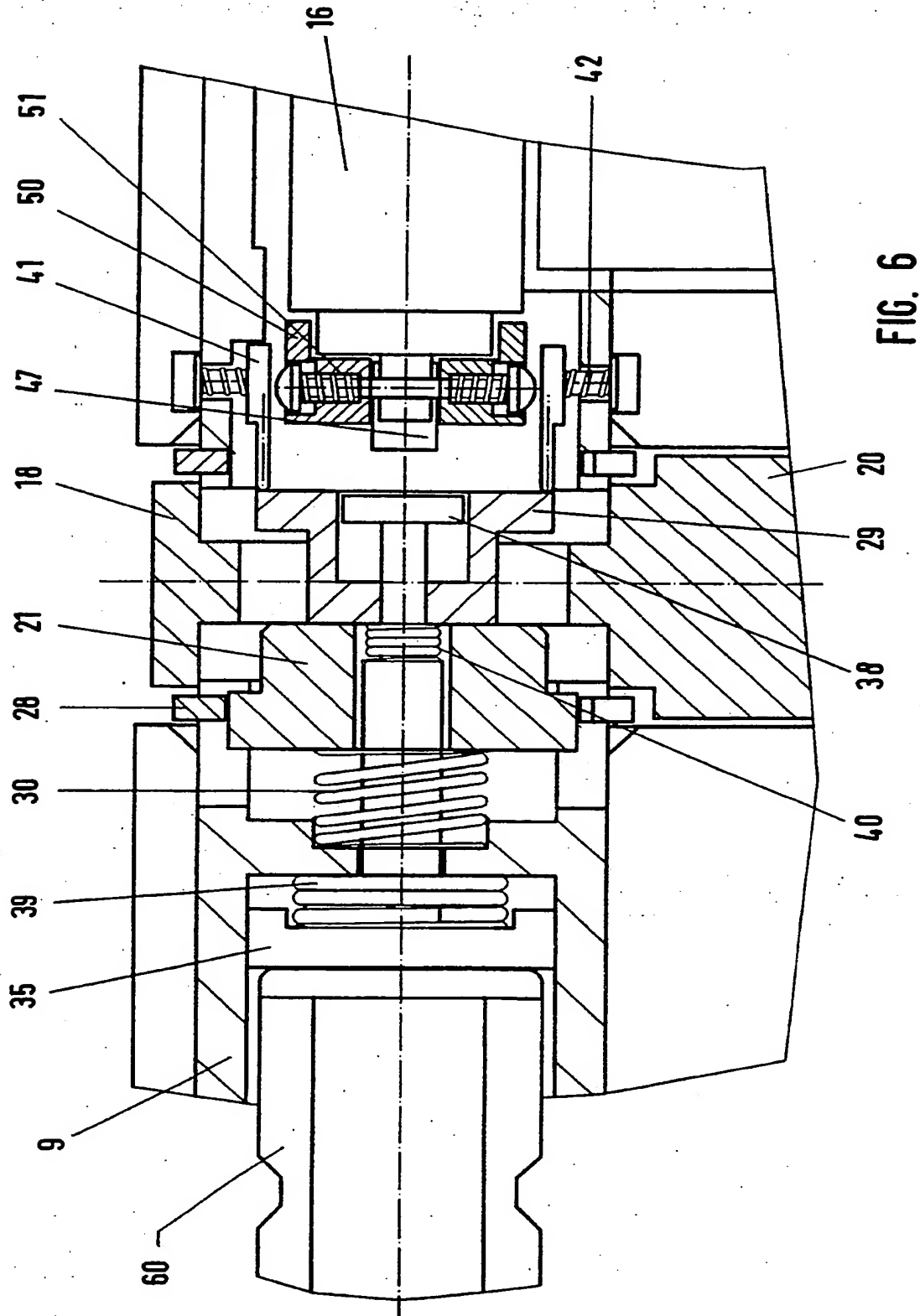


FIG. 4



**FIG. 5b**

**FIG. 5a**





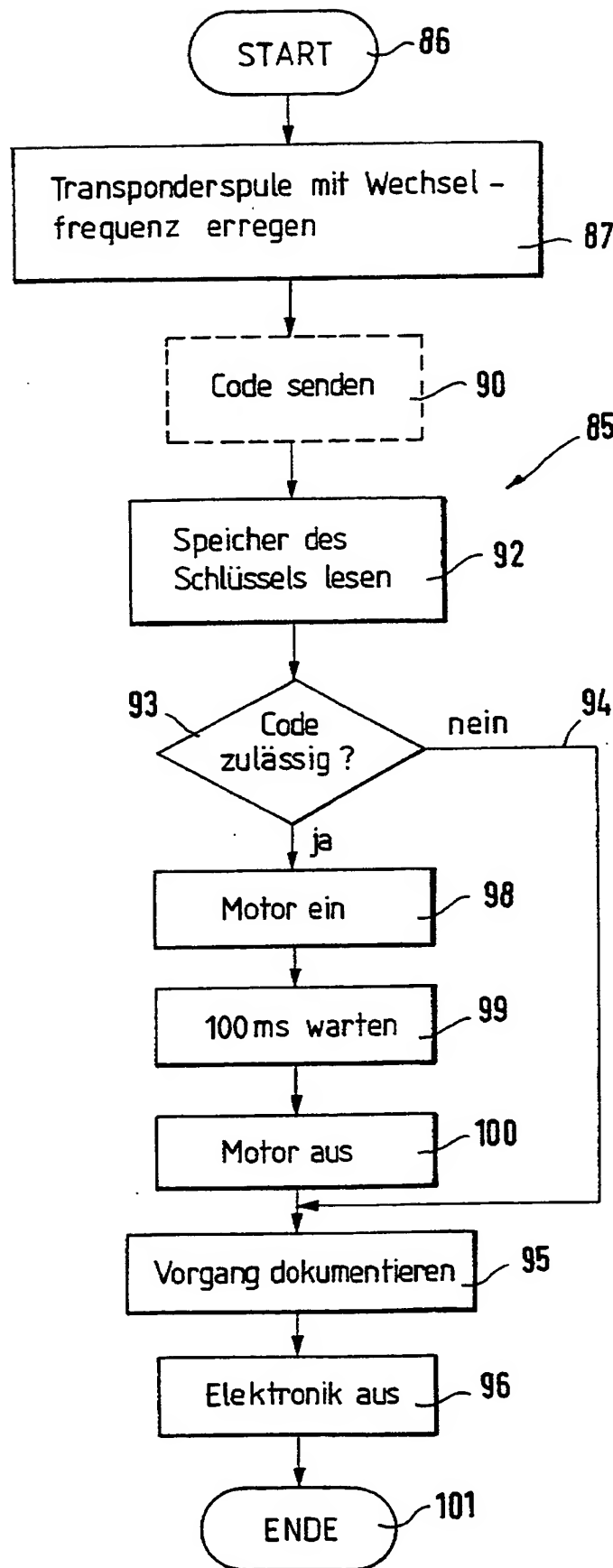


FIG. 7

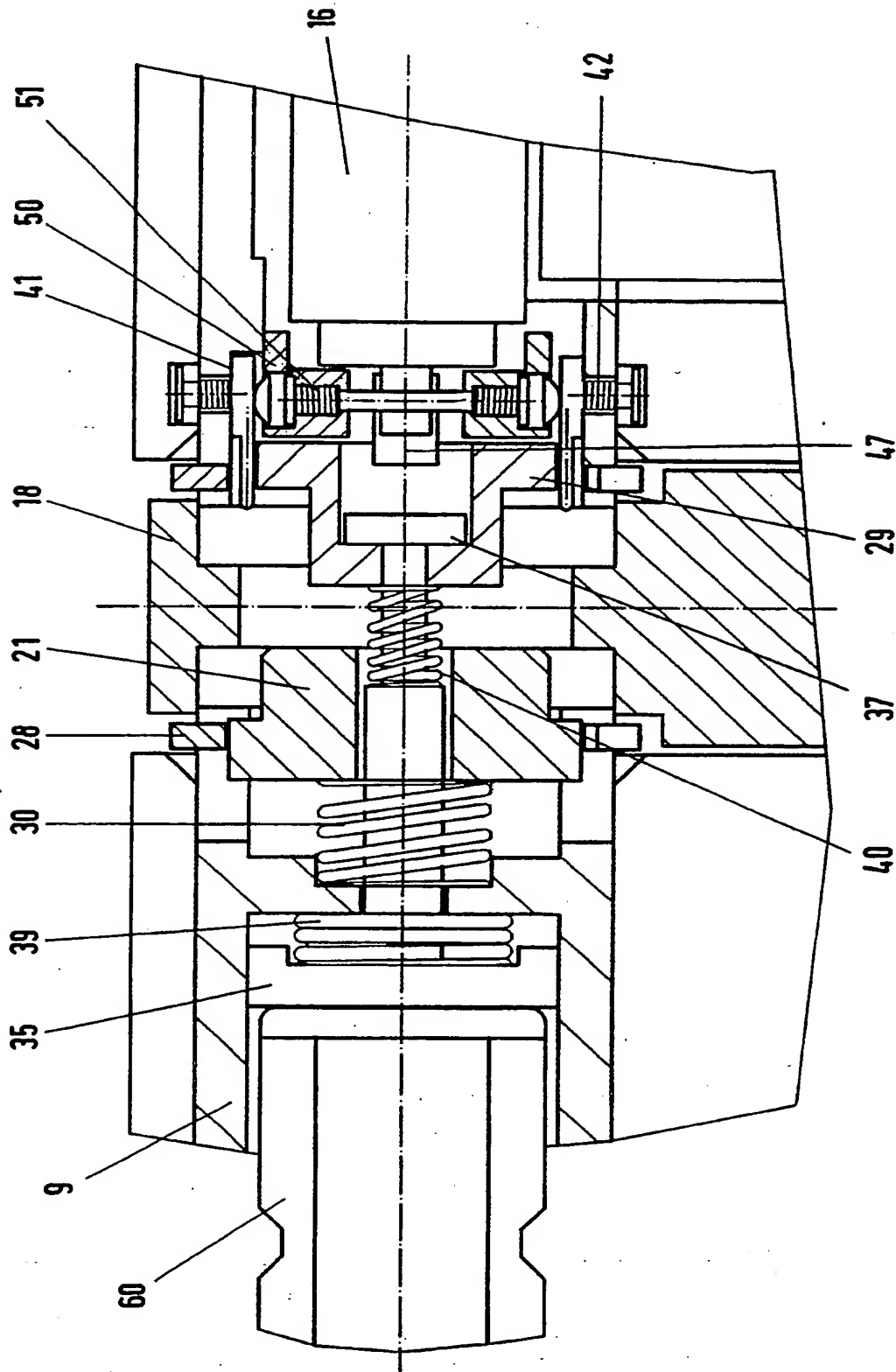


FIG. 8

